

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-007357

(43)Date of publication of application : 10.01.1995

(51)Int.Cl.

H03H 7/38

H04B 1/04

(21)Application number : 05-146257

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 17.06.1993

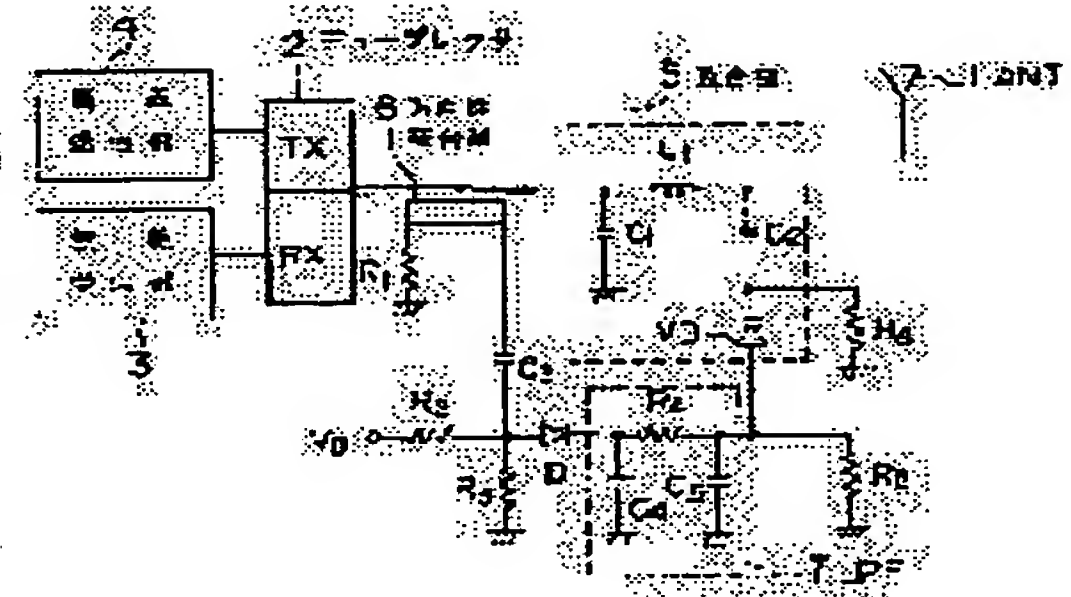
(72)Inventor : ARAKAWA KUNIO
KATSUYAMA TSUTOMU

(54) ANTENNA MATCHING CIRCUIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the deterioration in a reflection loss of an antenna caused by a body effect, the passing area loss of a portable telephone set, etc., and also, the deterioration in a transmission output level and reception sensitivity.

CONSTITUTION: A reflected wave generated by the mismatching of the impedance is fetched by a directional coupler 6. The fetched reflected wave is converted into a voltage through a coupling capacitor C3, and applied to a variable capacity VC in a matching circuit 5. Thereby, the capacity of the variable capacity VC is varied, and accordingly, the characteristic of the matching part 5 is varied. In such a way, the impedance of an antenna 1 and the impedance of an internal circuit can be matched.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-7357

(43)公開日 平成7年(1995)1月10日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 H	7/38	Z 9184-5 J		
H 0 4 B	1/04	B 7739-5 K		

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-146257

(22)出願日 平成5年(1993)6月17日

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 荒川 邦雄

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72)発明者 勝山 力

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

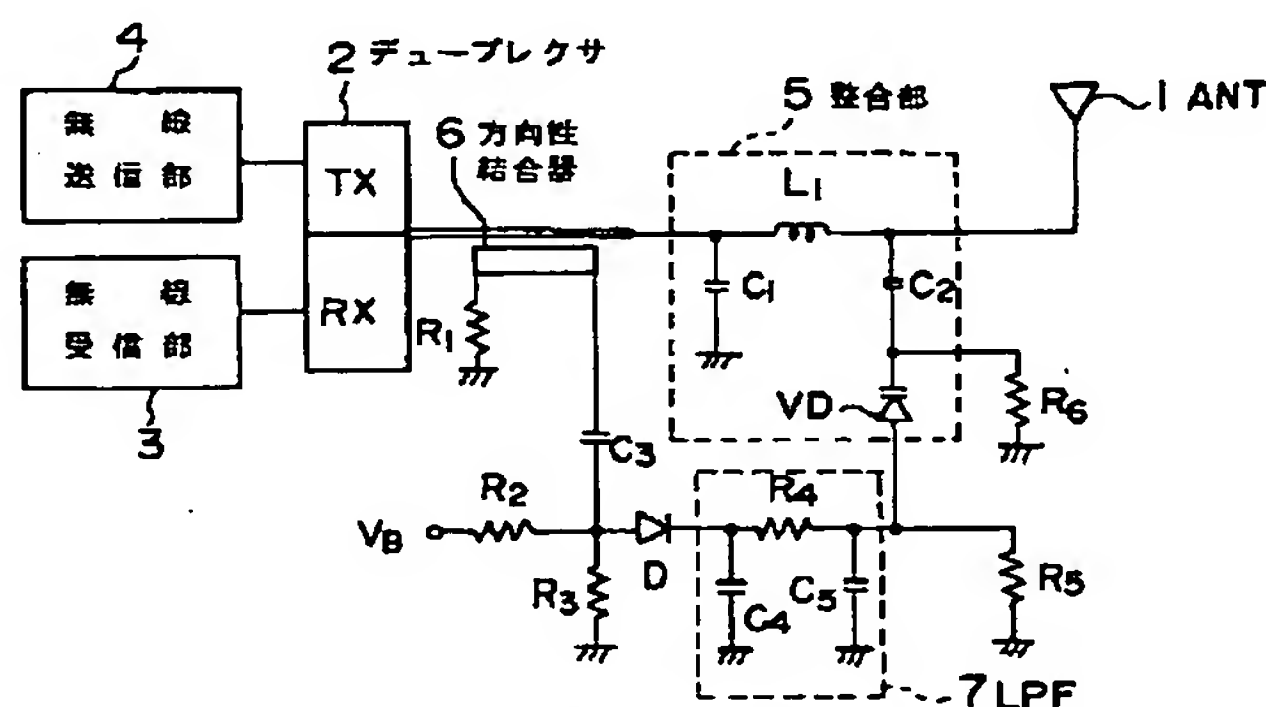
(74)代理人 弁理士 鈴木 敏明

(54)【発明の名称】 アンテナ整合回路

(57)【要約】

【目的】 ボディエフェクトによりアンテナの反射損失が劣化し、携帯電話機等の通過域損失、ひいては送信出力レベルや受信感度までもが劣化することを防止する。

【構成】 インピーダンスの不整合によって発生した反射波は、方向性結合器6で取り出される。取り出された反射波は、結合コンデンサC3を介して電圧に変換され、整合回路5内の可変容量VCに印加される。これによって可変容量VCの容量が変化し、したがって整合部5の特性が変化する。これによってアンテナ1のインピーダンスと内部回路のインピーダンスとの整合を取ることができる。



この発明のアンテナ整合回路の構成

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線機器のアンテナに接続されるアンテナ整合回路において、前記アンテナに接続され、前記アンテナの有するインピーダンスと無線機器の内部インピーダンスとの整合を取る整合手段と、前記アンテナの入出力信号の反射波を取り出す結合手段と、この結合手段によって取り出された反射波を電圧に変換する電圧変換手段とを有し、この電圧変換手段にて変換された電圧を前記整合手段に印加することで前記整合手段の特性を可変する構成としたことを特徴とする、アンテナ整合回路。

【請求項 2】 前記整合部は、前記電圧変換手段の出力電圧を印加される可変容量を有することを特徴とする、請求項 1 記載のアンテナ整合回路。

【請求項 3】 前記整合部は、前記電圧変換手段の出力電圧を印加される可変容量と、この可変容量に直列に接続される固定容量とを有することを特徴とする、請求項 1 記載のアンテナ整合回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、無線機、携帯電話機などのアンテナに接続され、インピーダンスの整合をとるためのアンテナ整合回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】無線機、携帯電話機など、無線伝送路によって通信を行う機器においては、内部の回路とアンテナとのインピーダンスをとるため、アンテナ整合回路が設けられている。以下、携帯電話機を例に、一般的に用いられているアンテナ整合回路の構成を図 2 に示す。

【0003】携帯電話機は、アンテナ 1 で受信した信号を、デュプレクサ 2 を介して無線受信部 3 に結合する。また、無線送信部 4 で生成した信号を、デュプレクサ 2 を介してアンテナ 1 より送信する。アンテナ 1 とデュプレクサ 2 との間に、インピーダンスマッチングのためにアンテナ整合回路 10 が配置されている。このアンテナ整合回路 10 を配置することにより、デュプレクサ 2 からアンテナ 1 を見た時のインピーダンスが 50Ω となるように設定される。

【0004】アンテナ整合回路 10 は、アンテナ 1 とデュプレクサ 2 との間に挿入されるリアクタンス L_1 と、それぞれ一端をこのリアクタンス L_1 の両端に接続され、他端を設置される一対のキャパシタンス C_1 および C_2 とから構成される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、携帯電話機のアンテナは設計上、デュプレクサからみて所定のインピーダンスとなるように設定されている。しかし、携帯電話機の使用中は、厳密に言えばアンテナから地面に直接、接地することによって生じる容量と、アン

2

テナから人体を介して地面に接地することにより生じる容量とが存在する。ただ、これらの容量のうち、後者はこれまでの携帯電話機ではほとんど問題にならないほど微少であり、したがって携帯電話機的设计、使用に際してほとんど考慮する必要がなかった。

【0006】しかしながら近年、携帯電話機の小型化、軽量化等が要請されるようになり、これにともない携帯電話機の使用中に、携帯電話機のアンテナは従来のものよりさらに人体に接近することとなる。このため、アンテナから人体を介して地面に接地する容量が相対的に増大し、空間インピーダンスの変動に関して無視できない影響を及ぼすようになる。これは、ボディエフェクトと称されることがある。このボディエフェクトにより、アンテナのインピーダンスが変化し、アンテナの特性が変化する。アンテナの特性変化とは、具体的にはゲインの劣化と、反射損失の劣化である。反射損失が劣化すると、アンテナの特性が変化するだけにとどまらず、デュプレクサの送信帯域および受信帯域の通過域損失も大幅に増加する。一例として、アンテナ整合回路が全反射したと仮定すると、送信帯域において本来の特性から 3 dB、受信帯域において本来の特性から 4 dB 程度、特性が劣化するという実験データがある。

【0007】このため送信波の出力レベル、受信波の弱電界時の受信感度までも劣化することになる。よってこの発明は、以上述べた問題点を解決し、ボディエフェクトによるアンテナの特性変化およびデュプレクサの特性変化を抑止するアンテナ整合回路を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】よってこの発明は、無線機器のアンテナに接続される整合部と、インピーダンスの不整合によって生じる反射波を取り出す信号取り出し部と、この信号取り出し部によって取り出された反射波を電圧に変換する電圧変換部とを有し、この電圧変換部にて発生した電圧を整合部に入力し、整合部の特性を可変する構成としたものである。

【0009】

【作用】整合部は、アンテナと内部回路とのインピーダンス整合を取る。信号取り出し部は、アンテナの特性変動によってインピーダンスが不整合となった場合に発生する、内部回路からの反射波を取り出す。電圧変換部は、取り出した反射波を電圧に変換し、この電圧を整合部に印加する。この印加された電圧に応じて、整合部の特性を可変する。

【0010】

【実施例】図 1 に、この発明によるアンテナ整合回路の構成を示す。図 2 に示したと同様、この発明のアンテナ整合回路は携帯電話機のアンテナ 1 とデュプレクサ 2 との間に配置されている。デュプレクサ 2 は、アンテナ 1 で受信した信号を無線受信部 3 に結合し、また無線

(3)

3

送信部 4 で生成した信号をアンテナ 1 に結合すること
も、図 2 で示したと同様である。

【0011】アンテナ 1 とデュプレクサ 2 との間に、
整合部 5 が配置されている。整合部 5 は、アンテナ 1 と
デュプレクサ 2 との間に挿入されるリアクタンス L
1、リアクタンス L 1 の両端に接続され、他端を接地さ
れる一対のキャパシタンス C 1 および C 2 で構成され
る。この発明の整合部 5 は、さらに可変容量コンデンサ
VD を備えている。可変容量コンデンサ VD について
は、後に詳しく述べる。

【0012】送信信号は、方向性結合器 6 により取り出
される。方向性結合器 6 は、たとえばストリップライン
等で実現され、一端は接地抵抗 R 1 を介して接地されて
おり、他端は結合コンデンサ C 3 に接続する。この結合
コンデンサ C 3 の他端は、検波ダイオード D のカソード
に接続されている。方向性結合器 6 は任意の結合損失を
有しており、送信信号のうち反射波のみを取り出す。取
り出された反射波は結合コンデンサ C 3 を介して、検波
ダイオード D により検波される。

【0013】検波ダイオード D のカソードには、抵抗 R
2 を介してバイアス電圧 VD が印加される。また、検波
ダイオード D のカソードと抵抗 R 2 との接続点には、抵
抗 R 3 が接続される。この抵抗 R 3 の他端は接地されて
いる。これらの抵抗 R 2 および抵抗 R 3 の値を規定する
ことによって、検波ダイオード D に印加するバイアス電
圧を任意に設定することができる。

【0014】検波ダイオード D のアノード側には、コン
デンサ C 4、抵抗 R 4 およびコンデンサ C 5 で構成され
るローパスフィルタ 7 が接続されている。検波ダイオ
ード D よりの出力波は、このローパスフィルタに与えら
れ、ここで検波ダイオード D の出力波の検波電圧が取り
出される。こうして取り出された検波電圧は、可変容量
ダイオード VD のアノードに印加される。

【0015】可変容量ダイオード VD とローパスフィル
タ 7 との接続点には、抵抗 R 5 が接続される。この抵抗
R 5 の他端は接地されている。さらに、可変容量ダイオ
ード VD のカソード側には、抵抗 R 6 が接続される。こ
の抵抗 R 6 の他端は接地されている。これら抵抗 R 5 お
よび抵抗 R 6 の値を規定することによって、可変容量ダ
イオード VD への印加電圧を任意に設定することができ
る。

【0016】以上説明した回路構成において、アンテナ
1 の特性が変化し、デュプレクサ 2 に対する整合部 5
の反射損失が劣化した場合の動作を以下に説明する。

【0017】ボディーエフェクトによりアンテナの特性イ
ンピーダンスが変化すると、整合部 5 の反射損失が劣化
し、反射波の電力が増大する。この反射波を方向性結合

4

器 6 で取り出し、検波ダイオード D に入力する。検波ダ
イオード D の出力検波電圧は、入力された反射波の電力
によって変化する。この電圧を可変容量ダイオード VD
に印加すると、可変容量ダイオード VD の容量が変化す
ることになる。可変容量ダイオード VD は、コンデンサ
C 2 と直列に接続されている。すなわち、可変容量ダイ
オード VD の容量が変化すると、これとコンデンサ C 3
とで構成される合成容量が変化することになり、整合部
5 全体の定数が変化する。

10 【0018】反射波の電力が増大すると、検波ダイオ
ード D の出力検波電圧も高くなる。従って可変容量ダイ
オード VD には高い電圧が印加されて容量が小さくなり、
コンデンサ C 2 との合成容量も小さくなる。逆に反射波
の電力を減少すると、検波ダイオード D の出力検波電圧
が低くなる。従って可変容量ダイオード VD に印加され
る電圧も低くなり、容量が大きくなる。この結果コンデ
ンサ C 2 との合成容量も大きくなる。

20 【0019】このように、ボディーエフェクトによりアン
テナ 1 の特性が変化し、インピーダンスが変動したとし
ても、それによって生じる反射波を取り出して整合回路
にフィードバックを行い、整合回路の特性を変化させて
反射損失を補正する。このためデュプレクサからアン
テナを見たインピーダンスは、ボディーエフェクトの影響
があっても常に一定に保たれる。したがってデュプレ
クサの送信帯域、および受信帯域の通過域損失の劣化を
防止することができる。

【0020】

30 【発明の効果】以上説明したように、この発明のアンテ
ナ整合回路を携帯電話機に適用すれば、アンテナの特性
変化およびデュプレクサの特性変化を抑止し、送受信
帯域の通過域損失を補正し、特性の劣化を防止すること
ができる。なお、この発明は携帯電話機に限らず、無線
機等にも広く適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明のアンテナ整合回路の構成を示す図で
ある。

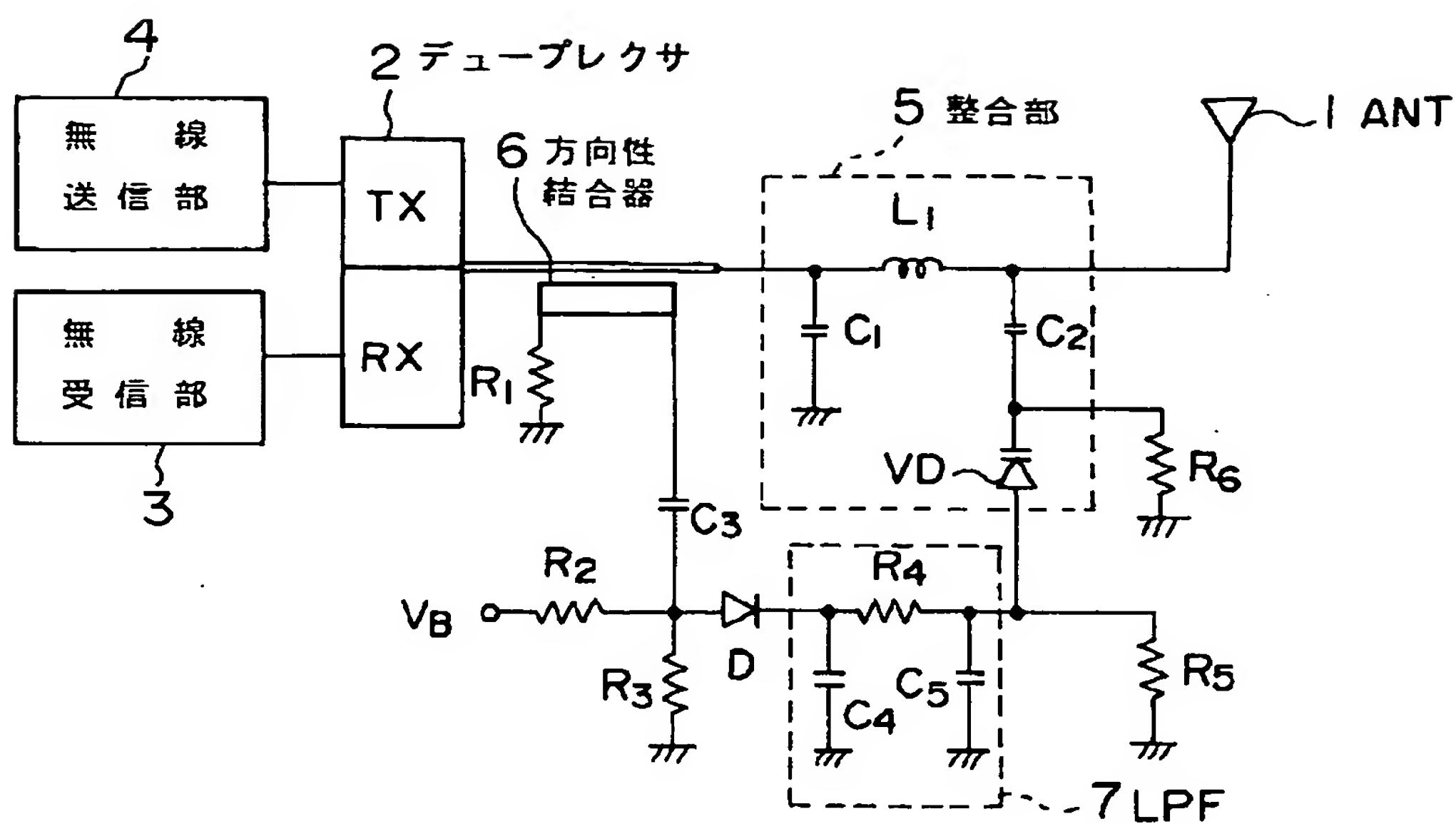
【図 2】従来のアンテナ整合回路の構成を示す図であ
る。

【符号の説明】

- 40 1 アンテナ
2 デュプレクサ
3 無線受信部
4 無線送信部
5 整合部
6 方向性結合器
7 L P F

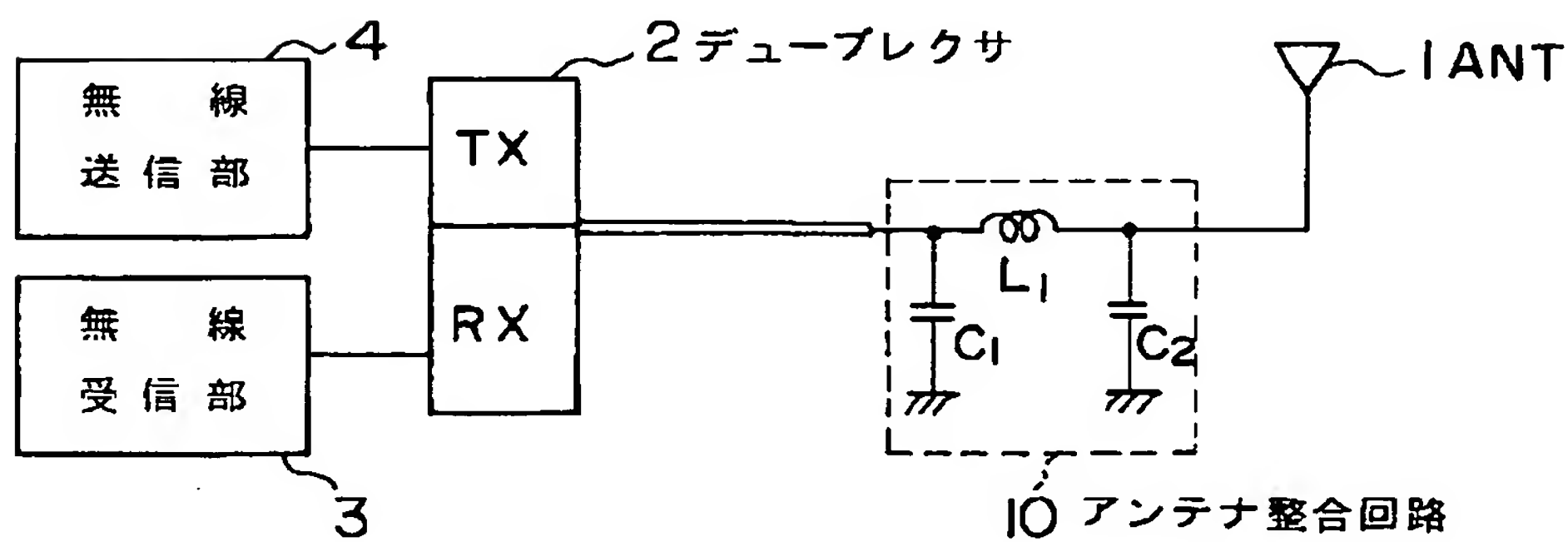
(4)

【図1】



この発明のアンテナ整合回路の構成

【図2】



一般的なアンテナ整合回路の構成